

CLIPPEDIMAGE= JP408030947A

PAT-NO: JP408030947A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08030947 A

TITLE: MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

PUBN-DATE: February 2, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KIKITSU, SATORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP06160182

APPL-DATE: July 12, 1994

INT-CL (IPC): G11B005/60;G11B015/64;G11B017/32;G11B021/21

ABSTRACT:

PURPOSE: To diminish wear and damage of a magnetic head and a recording medium by stably maintaining a small amt. of spacing between the head and the medium.

CONSTITUTION: The magnetic head 2 consisting of an element part 3, a slave slider 4, a cantilever 5, a master slider 6 and a gimbal 7, etc., is arranged opposite to the magnetic recording medium 1. Then, the master slider 6 is mounted with a piezoelectric element 8 for the purpose of inducing a surface acoustic wave on a surface opposite to the medium of the slave slider 4.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-30947

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	5/60	Z	7811-5D	
	15/64			
	17/32	E	9294-5D	
	21/21	E	9294-5D	

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平6-160182

(22) 出願日 平成6年(1994)7月12日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 喜々津 哲

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

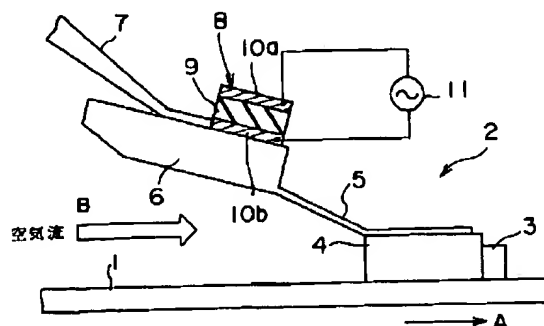
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 磁気記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 磁気ヘッドと記録媒体との間の低スペーシング状態を安定に維持することができ、ヘッドや媒体の摩耗・損傷の少ない磁気記録再生装置を提供する。

【構成】 磁気記録媒体1に対向して、索子部3と子スライダ4とカンチレバー5と親スライダ6およびジンバル7等からなる磁気ヘッド2が配置され、親スライダ6には子スライダ4の媒体対向面に表面弾性波を誘起させるための圧電素子8が装着される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気記録媒体に対し磁気ヘッドを用いて情報の記録および記録された情報の再生を行う磁気記録再生装置において、

前記磁気ヘッドの前記磁気記録媒体に対向する媒体対向面と、前記磁気記録媒体の少なくとも一方に表面弾性波を誘起させる手段を有することを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項2】磁気記録媒体に対し磁気ヘッドを用いて情報の記録および記録された情報の再生を行う磁気記録再生装置において、

前記磁気ヘッドの前記磁気記録媒体に対向する媒体対向面以外の部位および該磁気ヘッドを支持するヘッド支持機構並びに前記磁気記録媒体の記録領域以外の部位および該磁気記録媒体を支持する媒体支持機構の少なくともいずれかに設置された圧電素子と、この圧電素子に交流電圧を印加する手段とを有することを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項3】磁気記録媒体に対し磁気ヘッドを用いて情報の記録および記録された情報の再生を行う磁気記録再生装置において、

前記磁気ヘッドの前記磁気記録媒体に対向する媒体対向面に設置された圧電素子と、この圧電素子に交流電圧を印加する手段とを有し、前記圧電素子により前記磁気記録媒体の前記媒体対向面に表面弾性波を誘起させることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項4】前記磁気記録媒体と前記磁気ヘッドの前記媒体対向面とが接触して情報の記録および記録された情報の再生の少なくとも一方が行われることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の磁気記録再生装置。

【請求項5】前記磁気記録媒体に対して前記磁気ヘッドが浮上して情報の記録および記録された情報の再生の少なくとも一方が行われることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の磁気記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ディスクや磁気テープ等の磁気記録媒体を用いた磁気記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスクなどの磁気記録媒体、特にハードディスクと呼ばれる硬質の磁気ディスクに対して情報を記録し、また記録された情報を再生するための磁気ヘッドは、基本的には、記録／再生を行う素子部と、この素子部を支持しかつ素子部に記録媒体に対する浮上力を与えるスライダと、このスライダを支持しかつスライダに記録媒体に対する押圧力を与えるジンバルから構成される。従来は、記録媒体および磁気ヘッドの摩耗を避け、安定したヘッド・媒体間隔を保つために、磁気ヘ

ッドは記録媒体に対して浮上するように設計されている。

【0003】ところで、高密度記録と再生信号強度の大きい高感度の再生を行うためには、磁気ヘッドの素子部と記録媒体中の記録層との間隔であるスペーシングを小さくする必要があるが、その際、磁気ヘッドの浮上量を0.1 $\mu$ mよりはるかに小さくすることが要求される。このように小さな浮上量を磁気ヘッドを記録媒体に接触させることなく維持することは困難であり、また外乱による接触の頻度も増えるので、記録媒体および磁気ヘッドの損傷の可能性も高くなる。

【0004】このような問題点を解決する方策として、記録媒体あるいは磁気ヘッドに保護膜を設けることが考えられるが、スペーシングを小さく抑えるために保護膜の厚さの分だけ磁気ヘッドの浮上量を下げなければならず、本質的な解決にはならない。また、低スペーシングを実現するためには、保護膜を例えば10nm以下という厚さでかつ十分な硬度を持つようにすることとなるが、そのような保護膜を形成することは非常に困難である。さらに、磁気ヘッドの低浮上の状態を精度良く実現するには、スライダやジンバルの作製・組立に高度の技術を要し、安定して大量に安価な装置を供給することが難しいという問題も生じる。

【0005】一方、ハードディスクに対して磁気ヘッドを浮上させることの困難さの問題を回避するために、フロッピーディスクの場合と同様に磁気ヘッドと記録媒体を直接接触させることも考えられるが、その際には記録媒体や磁気ヘッドが摩耗し、長時間の安定した記録／再生が保証できないという問題が生じる。

【0006】さらに、これらの問題に鑑み、ハードディスクに対して磁気ヘッドの準接触状態を実現する技術が特開平4-345928に示されている。この公知例に開示されている技術は、圧電体膜、弾性体膜および電極膜をスライダの媒体対向面に設置し、圧電体膜に電極膜を介して交流電圧を印加して圧電体膜全体を厚み方向に伸縮させることにより、スライダの媒体対向面に縦波の定在波を発生させるものである。しかし、この技術では準接触状態を実現することによってヘッド・媒体間のスペーシングを一体に保つことは可能となるものの、上記の低スペーシング化に伴うヘッドや媒体の摩耗・損傷の問題に関しては何ら解決することはできない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の技術では高密度記録を達成すべくヘッド・媒体間のスペーシングを小さくするために両者を接触させると、ヘッドおよび媒体の摩耗・損傷の問題があり、また従来の圧電素子を用いてヘッド・媒体間の準接触状態を実現する方法においては、低スペーシングが実現できてもヘッド、媒体の摩耗・損傷を防ぐことはできないという問題があった。

3

【0008】本発明は、磁気ヘッドと記録媒体との間の低スペーシング状態を安定に維持することができ、しかもヘッドや媒体の摩耗・損傷の少ない磁気記録再生装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、磁気記録媒体に対し磁気ヘッドを用いて情報の記録および記録された情報の再生を行う磁気記録再生装置において、磁気ヘッドの媒体対向面と磁気記録媒体の少なくとも一方に表面弾性波を誘起させる手段を有することを基本的な特徴とする。表面弾性波の磁気ヘッド側への誘起は狭い範囲に限定すればよいので制御が容易であり、記録媒体側への誘起は磁気ヘッドへのダメージが少ないという点でそれぞれ好ましい。

【0010】また、本発明は磁気ヘッドの媒体対向面以外の部位および該磁気ヘッドを支持するヘッド支持機構の一部並びに磁気記録媒体間記録領域以外の部位および媒体支持機構の少なくともいずれかに設置された圧電素子と、この圧電素子に交流電圧を印加する手段とを有することを特徴とする。ここで、圧電素子はヘッドの媒体対向面と記録媒体の少なくとも一方に表面弾性波を誘起するためのものであり、このように表面弾性波を誘起すべきヘッドと記録媒体との対向部以外の部分に該圧電素子が設けられている場合は、圧電素子により発生する弾性波がヘッドあるいはヘッド支持機構や記録媒体あるいは媒体支持機構を進行することによって、ヘッドの媒体対向面や記録媒体のヘッドその対向部上で表面波に変換される。

【0011】さらに、本発明は磁気ヘッドの媒体対向面に設置された圧電素子と、この圧電素子に交流電圧を印加する手段とを有し、圧電素子により磁気記録媒体の媒体対向面に表面弾性波を誘起させることを特徴とする。このようにヘッドの媒体対向面に圧電素子を設置する場合には、圧電素子自身が表面弾性波を発生する必要があるが、そのためには例えば圧電素子に対し櫛歯状電極を設置する等の構成とすればよい。

【0012】本発明においては、磁気ヘッドを用いた磁気記録媒体への情報の記録および記録された情報の再生に際し、磁気記録媒体と磁気ヘッドの媒体対向面が接触していてもよいし、磁気ヘッドが磁気記録媒体に対して浮上していてもよい。

【0013】磁気ヘッドや記録媒体に誘起される表面弾性波は、進行波であっても定在波であっても構わない。進行波が誘起される場合、表面弾性波の進行方向が相対する磁気ヘッドまたは記録媒体の進行方向と同じであることが動摩擦を低下させる上で好ましい。定在波は制御しやすいという点で好ましい。

【0014】表面弾性波の波長は、磁気ヘッドと記録媒体とが接触動作を行う場合には両者の接触部分に、また磁気ヘッドが記録媒体に対して浮上動作する場合には外

4

乱により接触する部分にそれぞれ1波長以上が存在する程度であればよい。

【0015】表面弾性波の振幅は、波の山と谷の部分が存在することによる磁気ヘッドと記録媒体の記録層との距離の変動がノイズとなって再生信号に影響を与える程度以下であればよく、その許容値は波長との関係によって決まる。さらに磁気ヘッドに機械的振動を与えず、またスペーシングによる信号損失（スペーシングロス）を増加させないためには、表面弾性波の振幅は20nm以下が好ましい。

【0016】

【作用】このような本発明の構成によると、ヘッドの媒体対向面と記録媒体の一方あるいは両方に表面弾性波が誘起されることにより、ヘッドと記録媒体の界面に表面弾性波が存在するため、ヘッドと記録媒体が接触状態を保つ場合、両者は表面弾性波の振幅によって決まる最大振幅以下のある間隔を保つことになる。従って、ヘッドと記録媒体の記録層との間の距離、つまりスペーシングを一定かつ微小な値に保つことができる。これにより高密度記録において記録レベルや再生信号強度が安定するばかりでなく、表面弾性波の制御によって空気中の浮上では実現が困難な、超低浮上状態と等価な状態を作り出すことも可能となる。

【0017】また、本発明の構成によると記録媒体に対する磁気ヘッドの動摩擦が効果的に低下する。すなわち、表面弾性波がヘッドの媒体対向面と記録媒体の一方あるいは両方に誘起されている場合、ヘッドと記録媒体との接触面において接触部位が時間的に変化するため、ヘッドと記録媒体を構成する物質が物理的に吸着し噛み合う現象が起こりにくくなり、動摩擦が低下する。表面弾性波がヘッドの媒体対向面と記録媒体の両方に誘起されている場合には、両者の接触がより点に近くなるため、このような物理的吸着による物質の噛み合いが起こる可能性はさらに小さくなり、動摩擦はより一層低下する。表面弾性波が存在することは、ヘッドと記録媒体との接触面が平滑ではなく両者の間に常に空気が存在することであるため、従来の磁気記録再生装置における記録媒体のテクスチャと同じ原理でヘッドと記録媒体との吸着が起こりにくくなり、この点からも動摩擦が低下する。またヘッドや記録媒体の表面形状が表面弾性波の誘起により波状になるため、記録媒体の表面に潤滑材が塗布されている場合には、潤滑材の表面張力が低下して、やはり動摩擦を低下させる作用を持つ。さらに表面弾性波が進行波の場合には、トラック方向について対向する磁気ヘッドまたは記録媒体と同じ方向に進行させることにより、これらの相対速度が低下するので、動摩擦はより一層低下する。

【0018】このように動摩擦が低下することにより、上述のようなヘッドの記録媒体に対する接触動作が可能となる。これによりヘッドの素子部と記録媒体の記録層

5

が近づくので、再生信号強度が増大し、また記録・再生分解能の向上、すなわち記録密度の向上を実現できる。

【0019】また、動摩擦が低下することによって、ヘッドや記録媒体に保護膜を形成する場合、その保護膜の強度に対する要求が小さくなり、場合によっては保護膜がないヘッドや媒体を用いることができるようになる。また、ヘッドや記録媒体の寿命も向上する。浮上動作をさせる場合にはヘッドの衝突の頻度や強度の許容量が増加するので、より容易に浮上制御を行うことができる。

【0020】さらに、本発明では表面弾性波により記録媒体やヘッドの媒体対向面の表面に存在する凸凹が時間的に変化するため、表面弾性波が存在しない場合には凹となっていた部分も時として凸となる。従って、接触動作時あるいはヘッドクラッシュ時には、本来は摩擦されない凹の部分も摩耗されることになり、表面弾性波が存在しないと凸の部分のみが選択的に摩耗していくのに比べて、記録媒体やヘッドの媒体対向面が均一に摩耗することになる。

【0021】このようにヘッドや記録媒体の表面の摩耗が均一になるということは、ヘッドの加重が同じであるならば、ヘッドや記録媒体の削れる深さが小さくなることを意味する。これによってヘッドや記録媒体に与えられるダメージが小さくなり、ヘッドや記録媒体の寿命が増加し、さらに局所的な破損による信号エラーの発生も小さくなる。

【0022】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

（実施例1）図1に、本実施例の構成を示す。同図において、磁気記録媒体（以下、記録媒体という）1は例えばハードディスクであり、この記録媒体1に対向して磁気ヘッド2が設けられている。磁気ヘッド2は、以下のように構成される。

【0023】素子部3は情報の記録／再生を行うヘッド素子の部分であり、例えば共通の誘導型ヘッドにより記録／再生の両方を行うものや、誘導型ヘッドで記録を行い、MRヘッドで再生を行う複合ヘッドなどが用いられる。素子部3は摺動子である子スライダ4の側面、つまり記録媒体1の相対的進行方向における側面に取り付けられ、子スライダ4はカンチレバー5を介して親スライダ6に支持されている。親スライダ6はジンバル7に支持されている。なお、子スライダ4は表面加工が容易でかつ硬度の高いセラミクスなどの材料、例えばAlTiC片により形成される。

【0024】また記録媒体1は、トラック幅方向については磁気ヘッド2に対し矢印A方向に相対的に移動する。これに伴い矢印B方向に生じる空気流による浮力によって親スライダ6は浮上し、子スライダ4に対して所望の微小な押圧力を付与する。

【0025】ここで、親スライダ6には圧電素子8が取

6

り付けられている。この圧電素子8は磁気ヘッド2の記録媒体1に対向する面（以下、媒体対向面という）に表面弾性波を誘起させるためのもので、圧電体層9とその厚み方向両面に被着された電極10a、10bからなる。圧電体層9は例えばLiNbO<sub>3</sub>、LiTaO<sub>3</sub>、水晶などの圧電材料からなる。圧電体層9および電極10a、10bはスパッタ等の薄膜形成プロセスで作製してもよいし、またそれぞれ別個に作製したものを接着剤等で貼り付けてもよい。

【0026】このような構成で、交流電圧源11により圧電素子8の電極10a、10b間に例えば数10MHz以上の周波数の高電圧の交流電圧を印加すると、圧電体層9が厚み方向に振動する。この振動により生じる弾性波は、親スライダ6、カンチレバー5を介して子スライダ4を進行する間に表面波へと変換され、磁気ヘッド2の媒体対向面（この例では子スライダ4の媒体対向面）に表面弾性波が誘起される。その様子を図2および図3に示す。図2は磁気ヘッド2の子スライダ4を記録媒体1に対して接触させた例であり、図3は子スライダ4を記録媒体1に対し浮上させた例である。図3のように子スライダ4を浮上させる場合、所望の一定した浮上力が得られるように子スライダ4の媒体対向面にレール加工を施すことが望ましい。

【0027】本実施例によれば、磁気ヘッド2の媒体対向面に表面弾性波が誘起されることにより、記録媒体1と磁気ヘッド2間の動摩擦抵抗が大きく低減される。また、本実施例によれば表面弾性波を誘起するための圧電素子8が親スライダ6に取り付けられていることによって、圧電素子8の重量が子スライダ4の記録媒体1に対する押圧力や接触状態に及ぼす影響を最小限にすることができる。

【0028】本実施例において、図2に示す接触型の構成で磁気ヘッドの摺動特性評価に通常用いられるCSS（Contact-Start-Stop）試験を行ったところ、表面弾性波を誘起しない場合、ヘッドあるいは媒体の破壊が起こらないCSS回数が8万回の特性をもつヘッド／媒体系において、表面弾性波を誘起することによって50万回まで向上した。また、図3に示した浮上型の構成においても、同様にCSS試験で10倍程度の向上が見られた。

【0029】さらに、磁気ヘッド2を記録媒体1に接触させたまま摺動させるドラッグテストを行った結果、図2の接触型、図3の浮上型のいずれの構成においても、耐久性が約10倍向上した。

【0030】なお、弾性波はジンバル7を伝搬することもできるので、圧電素子8をジンバル7の支持部（図示せず）に取り付けてもよい。

（実施例2）図4に、本実施例の構成を示す。実施例1と異なる点は、図1の親スライダ6を固定端12に置き換え、この固定端12を図示しないバネで支持すること

によって、子スライダ4に対して所望の微小な押圧力を付与したことである。この場合も固定端12に図1と同様に圧電素子8を取り付けることにより、実施例1と同様の効果が得られる。

【0031】(実施例3)図5に、本実施例の構成を示す。本実施例では、子スライダ4の素子部3が取り付けられた側面と反対側の側面上に、実施例1、2における同様の圧電素子8を取り付けている。この場合、圧電素子8の圧電体層9の厚み方向の振動が子スライダ4に直接伝達されることにより、子スライダ4の媒体対向面に表面弾性波が誘起される。

【0032】(実施例4)図6に、本実施例の構成を示す。本実施例では、実施例3と同様に子スライダ4の素子部3が取り付けられた側面と反対側の側面上に圧電素子20が取り付けられている。この圧電素子20は実施例1〜3と異なり、圧電体層21と、この圧電体層21の表面上に被着された平行な複数本の電極22からなり、この複数の電極22間に交流電圧を印加することにより、子スライダ4の媒体対向面に表面弾性波が誘起される。

【0033】(実施例5)図7に、本実施例の構成を示す。本実施例では、子スライダ4の媒体対向面上に圧電素子30を取り付けている。この圧電素子30は、互いに非接触で噛み合うようにスパッタ等の薄膜プロセスにより子スライダ4上に被着された一対の櫛歯状電極(インターディジタル電極)31a、31bと、この上に形成された圧電体層32からなる。電極31a、31bは圧電体層32の表面に形成されていてもよいが、図のように子スライダ4上に形成されている方が媒体対向面を平滑にすることができるため有利である。

【0034】この場合、電極31a、31b間に交流電圧を印加すると、圧電体層32の媒体対向面に横波の表面弾性波が誘起される。本実施例の構成で、圧電素子30の圧電体層32を $\text{LiNbO}_3$ により形成して表面弾性波を誘起したところ、誘起された表面弾性波の波長は $10\mu\text{m}$ 、振幅は $10\text{nm}$ であった。また、この圧電素子30の媒体対向面に表面弾性波を誘起し、 $\text{AlTiC}$ からなる子スライダ4と記録媒体との動摩擦抵抗を測定したところ、表面弾性波を誘起しない場合の $1/5$ と、大きく低減された。

【0035】(実施例6)図8に、本実施例の構成を示す。本実施例は、記録媒体1の表面に表面弾性波を誘起する例であり、記録媒体(ここでは、ハードディスクなどの磁気ディスクとする)1の固定機構であるハブ41上に圧電素子8を取り付けている。この場合、圧電素子8の振動はハブ41を介して記録媒体1に伝達され、記録媒体1の表面に表面弾性波が誘起される。さらに、圧電素子8の振動はスピンドル(回転軸)42を経由しても記録媒体1に表面弾性波として伝達される。このようにスピンドル42を介して表面弾性波を伝達させる場

合、複数枚の磁気ディスクを同じスピンドル軸に支持して駆動する装置では、複数枚の磁気ディスクの表面に一括して表面弾性波を誘起させることができ、効率的である。

【0036】本実施例において、記録媒体1に対して実施例1で述べたと同様のCSSテストを行った。この場合、磁気ヘッドには表面弾性波を誘起しなかった。記録媒体1側に表面弾性波を誘起しない場合、磁気ヘッドあるいは記録媒体1の破壊が起こらないCSS回数が8万回の特性を持つヘッド/媒体系において、本実施例のように記録媒体1の表面に表面弾性波を誘起することによって、耐久性は50万回まで向上した。

【0037】さらに、磁気ヘッドを記録媒体1に接触させたまま摺動させるドラッグテストを行った結果、実施例1と同様に接触型、浮上型いずれの構成においても耐久性が約10倍向上した。

【0038】なお、このように圧電素子8を記録媒体1側に設置する場合、記録媒体1におけるCSS領域等記録領域以外の部位に圧電素子8を取り付ければ、圧電素子8が表面弾性波を発生しなくとも圧電素子8の振動が記録媒体1を伝搬するので、少なくとも記録媒体1の磁気ヘッドとの対向部で表面弾性波を誘起させることが可能となる。

【0039】(実施例7)実施例1と実施例6の構成を組み合わせたヘッド・媒体系を用いて、ヘッド側および媒体側の両方に表面弾性波を誘起させて、CSSテストおよびドラッグテストを行った。その結果、表面弾性波を誘起しない場合に比べて、10倍以上の耐久性があることが確認された。

【0040】(実施例8)図9に本実施例の構成を示す。一般に、弾性波がバルク中を伝搬する際には、異種材料の境界面に弾性波のエネルギーが集中する場合がある。磁気ヘッド2の素子部3は、一般に種々の厚さの薄膜が複雑に積層されているので、このような異種材料の境界面が多く、この現象が素子部3の破壊につながりかねない。そこで、本実施例では弾性波のエネルギーが素子部3で小さくなるように、子スライダ4よりも弾性波の減衰定数が多い材料からなる減衰層50を素子部3と子スライダ4との間に挿入している。

【0041】減衰定数の観点から考えると、子スライダ4の材料としては例えば誘電体や半導体が好ましく、減衰層50の材料としては例えば半導体や金属が好ましい。なお、減衰層50の音響インピーダンスを調整して表面弾性波が反射するようにしても良い。

【0042】ここでは、子スライダ4として $\text{AlTiC}$ を、減衰層50として $\text{Al}$ を用いて図9に示す構成の磁気ヘッド2を作製した。実施例1と同様の手法で、この磁気ヘッド2に表面弾性波を誘起させ、240時間連続して動作させたところ、素子部3の破壊は全く見られなかった。

【0043】(実施例9)本実施例では、表面弾性波の励起により静止最大摩擦係数が減少することの確認実験を行った。図10にその実験に用いた構成を示す。同図に示すように、幅10mm、長さ30cmの鉄製のレール61に圧電素子を貼りつけ、その圧電素子の圧電体層に周波数40kHzの交流電圧を印加することにより、波長2cmの表面弾性波を発生させた。レール61の先端には、子スライダ4に相当する直径10mmの真鍮の摺動体62を取り付ける。この状態でレール61の一端を固定し、他端を持ち上げて摺動体62が滑り出す高さhを測定し、この高さhから静止最大摩擦係数 $\mu$ を求めた。

【0044】この結果、表面弾性波が存在しないときには $\mu=0.21$ であったのに対して、圧電素子の圧電体層に25Vrms、50Vrmsの電圧を印加したところ、 $\mu$ がそれぞれ0.11、0.09と低下し、表面弾性波の誘起による静止最大摩擦係数の低下の効果があることが実証された。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればヘッドの媒体対向面や記録媒体に表面弾性波を誘起させることによって、低スペーシング状態を安定に維持できるため、再生信号強度が大きく高密度記録が可能な接触動作の記録・再生を安定にかつ小ダメージで実現することが可能となる。

【0046】また、ヘッドを浮上動作させる場合でもヘッドクラッシュ時の損傷を小さくでき、浮上制御を容易に行うことができる。さらに、記録/再生方式によらずヘッドや記録媒体の作製を容易にし、摩耗によるヘッドや記録媒体の損傷を小さくして高寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係る磁気記録再生装置の要部の構成

を示す図

【図2】同実施例の構成においてヘッドを媒体に接触させた状態で表面弾性波を誘起した場合の状態を示す図

【図3】同実施例の構成においてヘッドを媒体上で浮上させた状態で表面弾性波を誘起した場合の状態を示す図

【図4】実施例2に係る磁気記録再生装置の要部の構成を示す図

【図5】実施例3に係る磁気記録再生装置の要部の構成を示す図

【図6】実施例4に係る磁気記録再生装置の要部の構成を示す図

【図7】実施例5に係る磁気記録再生装置の要部の構成を示す図

【図8】実施例6に係る磁気記録再生装置の要部の構成を示す図

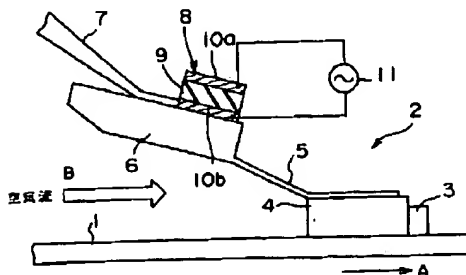
【図9】実施例8に係る磁気記録再生装置の要部の構成を示す図

【図10】表面弾性波による静止最大摩擦係数の減少を確認するために行った実験を説明するための図

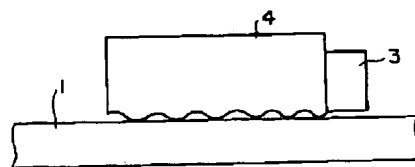
【符号の説明】

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1…磁気記録媒体   | 2…磁気ヘッド      |
| 3…素子部      | 4…子スライダ(摺動子) |
| 5…カンチレバー   | 6…親スライダ      |
| 7…ジンバル     | 8…圧電素子       |
| 9…圧電体層     | 10a、10b…電極   |
| 11…交流電圧源   | 12…固定端       |
| 20…圧電素子    | 21…圧電体層      |
| 22…電極      | 30…圧電素子      |
| 31a、31b…電極 | 32…圧電体層      |
| 41…ハブ      | 42…スピンドル     |
| 50…減衰層     |              |

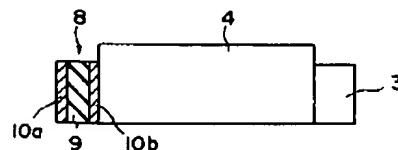
【図1】



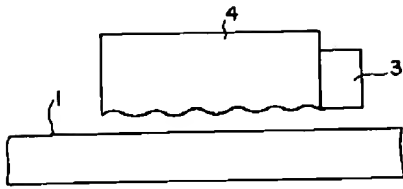
【図2】



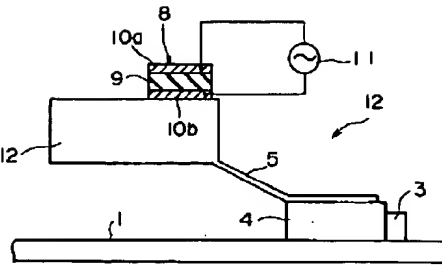
【図5】



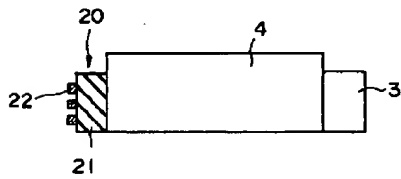
【図3】



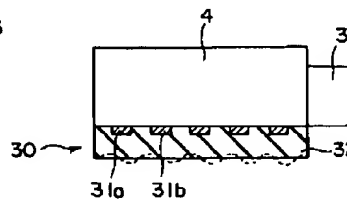
【図4】



【図6】

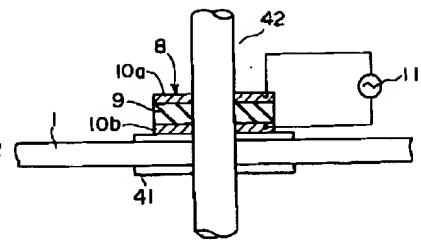


【図7】

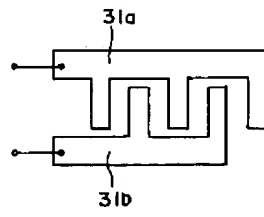
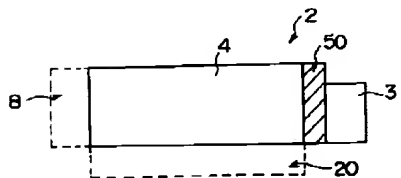


(a)

【図8】



【図9】



(b)

【図10】

